

# Programación declarativa: lógica y restricciones

Programación Lógica con  
Restricciones

DIA, UPM



POLITÉCNICA

$$E = \frac{1}{2} mv^2 + 9.81 mh$$

- En **Prolog**, un procedimiento que calcule cualquiera de las cuatro variables dadas las otras tres:

```
energia(E,M,V,H):-
    number(M),
    number(V),
    number(H),
    E is 0.5*M*V*V + 9.81*M*H.
```

```
energia(E,M,V,H):-
    number(E),
    number(M),
    number(V),
    H is (E - 0.5*M*V*V)/(9.81*M).
```

```
energia(E,M,V,H):-
    number(E),
    number(M),
    number(H),
    V is sqrt((E - 9.81*M*H)/0.5*M).
```

```
energia(E,M,V,H):-
    number(E),
    number(V),
    number(H),
    M is E / (0.5*V*V + 9.81*H).
```

- En **CLP(R)**:

```
% Ciao Prolog
:- use_package(clpr).

energia(E,M,V,H):-
    E .=. 0.5*M*V*V + 9.81*M*H.
```

```
% SWI Prolog
:- use_module(library(clpq)).

energia(E,M,V,H):-
    { E = 0.5*M*V*V + 9.81*M*H }.
```

# Restricciones en Ciao Prolog

- Planteadas como extensiones al sistema Prolog principal
  - Requieren la declaración inicial correspondiente
  - Definen operadores especiales para expresar las restricciones
    - `.=.`, `.>.`, `.>=.` etc.
  - Restricciones sobre el dominio de los **racionales**
    - `:- use_package(clpq).`
    - [http://ciaohome.org/docs/branches/1.14/13646/CiaoDE-1.14.2-13646\\_ciao.html/clpq\\_doc.html](http://ciaohome.org/docs/branches/1.14/13646/CiaoDE-1.14.2-13646_ciao.html/clpq_doc.html)
  - Restricciones sobre el dominio de los **reales**
    - `:- use_package(clpr).`
    - [http://ciaohome.org/docs/branches/1.14/13646/CiaoDE-1.14.2-13646\\_ciao.html/clpr\\_doc.html](http://ciaohome.org/docs/branches/1.14/13646/CiaoDE-1.14.2-13646_ciao.html/clpr_doc.html)

# Restricciones en SWI Prolog

- También son extensiones modulares al sistema Prolog principal
  - Requieren la declaración inicial correspondiente
  - Restricciones sobre el dominio de los **racionales y los reales**
    - `:- use_module(library(clpq))` o bien `:- use_module(library(clpr))`
    - Las restricciones se expresan con los operadores aritméticos usuales, *pero* encerrados entre llaves: `{ }`
    - Además, `=/2` expresa una restricción de identidad (no de unificabilidad)
    - [http://www.swi-prolog.org/pldoc/doc\\_for?object=section\(2,'A.8',swi\('/doc/Manual/clpqr.html'\)\)](http://www.swi-prolog.org/pldoc/doc_for?object=section(2,'A.8',swi('/doc/Manual/clpqr.html')))
  - Restricciones sobre dominios finitos (**discretos**)
    - `:- use_module(library(clpfd))`. Similar a SICStus Prolog.
    - Las restricciones se expresan con operadores específicos: `#>`, `#=`, etc.
    - Cuando las restricciones sólo acotan un rango de valores, `label/1` genera (en backtracking) todos los valores posibles.
    - [http://www.swi-prolog.org/pldoc/doc\\_for?object=section\(2,'A.7',swi\('/doc/Manual/clpfd.html'\)\)](http://www.swi-prolog.org/pldoc/doc_for?object=section(2,'A.7',swi('/doc/Manual/clpfd.html')))

# Ejemplos de CLP en SWI-Prolog

A series of horizontal lines in teal and light blue colors, with varying lengths and offsets, creating a modern, layered effect below the title.

# SEND + MORE = MONEY

- ... que quiere decir, en inglés, “Envía más dinero”. Con estas tres palabras se construye un conocido criptograma:
- Sustituye, en la suma siguiente, las letras por cifras (de 0 a 9) teniendo en cuenta que a cada letra distinta le corresponde una cifra diferente

$$\begin{array}{r} \text{S E N D} \\ + \text{M O R E} \\ \hline \text{M O N E Y} \end{array}$$

# El problema de la cebra

- There are five houses.
- The Englishman lives in the red house.
- The Spaniard owns the dog.
- Coffee is drunk in the green house.
- The Ukrainian drinks tea.
- The green house is immediately to the right of the ivory house.
- The Winston smoker owns snails.
- Kools are smoked in the yellow house.
- Milk is drunk in the middle house.
- The Norwegian lives in the first house on the left.
- The man who smokes Chesterfields lives in the house next to the man with the fox.
- Kools are smoked in the house next to the house where the horse is kept.
- The Lucky Strike smoker drinks orange juice.
- The Japanese smokes Parliaments.
- The Norwegian lives next to the blue house.
- Now, who drinks water? Who owns the zebra?